

**ANALISI CHIMICA
DELL'ACQUA DEL
MONTE PEREGO
PRESSO MANTOVA
GIACOMO ATTILIO...**

Giacomo Attilio Cenedella

575 5 12/1/2

575
53
5

ANALISI CHIMICA
DELL'ACQUA
DEL
MONTE PEREGO
PRESSO MANTOVA

FATTA DAL DOTTOR
GIACOMO ATTILIO CENEDELLA
PROFESSORE AL REGIO ISTITUTO TECNICO DI BRESCIA
CAV. DELL'ORDINE DE' SS. MAURIZIO E LAZZARO
DOTTOR COLLEGALE DELLA FACOLTÀ FARMACEUTICA DELLA REGIA UNIVERSITÀ DI PAVIA
MEMBRO CORRISPONDENTE DEL REGIO ISTITUTO LOMBARDO
DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI
ECC. ECC.

L'ANNO 1870.



MANTOVA
STAB. TIP. EREDI SEGNA
1871.

ANALISI CHIMICA
DELL'ACQUA
DEL
MONTE PEREGO

PRESSO MANTOVA

FATTA DAL DOTTOR

GIACOMO ATTILIO CENEDELLA

PROFESSORE AL REGIO ISTITUTO TECNICO DI BRESCIA

CAV. DELL'ORDINE DE' SS. MAURIZIO E LAZZARO

DOTTOR COLLEGALE DELLA FACOLTÀ FARMACEUTICA DELLA REGIA UNIVERSITÀ DI PAVIA

MEMBRO CORRISPONDENTE DEL REGIO ISTITUTO LOMBARDO

DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI

ECC. ECC.

L'ANNO 1870.



575
5

MANTOVA

STAB. TIP. EREDI SEGNA

1871.

111

ANALISI CHIMICA

DELL'ACQUA DEL MONTE PEREGO

PRESSO MANTOVA.

L'analisi chimica di quest'acqua di cui ora riferisco le risultanze, venne da me dapprima esaminata pe' suoi caratteri fisici e chimici nella località ove scaturisce, indi trasportata a Brescia compiva il lavoro nel laboratorio chimico del R. Istituto Tecnico nel quale sono professore di Chimica universale, Applicata ed Agraria.

Prima di riferire la sua analisi chimica che venne eseguita con due differenti metodi, cioè col processo Idrotimetrico di Boutron e Chaudet, ossia col volumetrico e con quello di Fresenius accennerò quant'io osservava della medesima tanto riguardo al terreno da cui scaturisce, quanto a tutti i suoi caratteri, come alle circostanze che accompagnarono le mie osservazioni durante i due giorni da me impiegati e per le fisiche e per le chimiche. Farò osservare che il giorno innanzi che mi recassi sul luogo ov'essa scaturisce era stato sino al mezzo giorno piovoso.

La viddi nella sera del dì stesso, ma allora il cielo rasserenava. Il giorno dopo che era il 22 agosto 1870, il tempo sembrava ristabilito: infatti durò sereno per tutta la giornata.

1. Scaturisce quest'acqua in fondo d'un fosso, o meglio ove questo comincia, cui fa fronte la strada che conduce alla fattoria del sig. Perego suo proprietario. Il terreno dal quale sorte, è siliceocalcare, misto di sabbia ocracea giallastra con scheggie di mica lucenti; è friabilissimo. Si asciuga prontamente all'aria. Tale è tutta la plaga del terreno per molti chilometri attorno a questa sorgente. Il luogo ove scaturisce è circondato e coperto con un piccolo casinetto.

2. Sul fondo della piccola polla che si innalza per circa 15 centimetri circondata da un muricciolo, vi sono alcune piccole alghe e musci ricoperti da un leggerissimo fango ocraceo. Lungo il terreno nel fosso, cioè ove scorre lascia dell'ocra rosso - giallastra. Alla sua superficie mantiene una pellicola iridescente. Questa materia è piuttosto abbondante sul fondo della polla.

3. Non ha né odore né sapore veruno. È limpidissima, ma però tenuta in bocca qualche tempo manifesta sapore leggermente ferruginoso; come lavandosi le mani e soffregandole fortemente lasciandole spontaneamente asciugare lascia sentire un leggero odore come d'inchostro.

4. Durante il tempo di queste osservazioni che si incominciarono alle ore 10 antimeridiane, la pressione barometrica era di centimetri 76, 6, e tale si mantenne sino alle ore 2, 32; alle ore 3 pomer. era 76, 4, alle ore 3, 35 centim. 76, 4, alle ore 5 centim. 76, 6.

5. La temperatura dell'atmosfera era dalle ore 10 antim. sino alle 2, 32 pomerid., gradi 17 centigradi. Da questa ora sino alle 3, 35, si mantenne gradi 18, da quest'ora sino alle 5 pomer. ritornava a gradi 17.

6. Quella dell'acqua invece si mantenne costantemente dalle ore 10 antim., sino alle ore 5 pomerid. in cui si compivano le osservazioni, gradi 11.

7. Esaminata di quando in quando con un delicatissimo Areometro di Meisner si trovò non eccedere il peso specifico dell'acqua distillata. Si mantenne costantemente a 1000.

8. Non si potè determinare la quantità di quest'acqua fornita in un'ora da questa polla, attesa la difficoltà di attingerla.

9. Lasciata esposta all'aria per tutta l'intiera giornata durante tutte queste osservazioni non sviluppava bollicine di gas, tenuta però riparata dall'azione dei raggi solari, ma colpita da questi attorno al bicchiere sviluppa piccolissime bolle le quali vanno sempre accrescendo rendendola alquanto opalina. Ma dalle ore 2, 30 pomer., sino alle 5, lasciata nel suo bicchiere, ne sviluppò in maggior copia, le quali però non ascendevano alla superficie, ma si rese più opalina, ed alla successiva mattina lasciava vedere un leggerissimo ingiallimento nell'interno dello stesso bicchiere.

10. Un' ettogramma di quest'acqua bollita per 15 minuti in un matraccio segnato a tale misura, si intorbida prende un leggerissimo colore gialliccio; filtrata per carta passava limpidissima e scolorita.

11. Raccolta in una forte bottiglia e fortemente agitata, tenendone chiuso col pollice l'orificio per alcuni minuti schiude una quantità di bollicine, che anche lasciata in quiete continuano a svilupparsi per qualche minuto. Dopo questa agitazione spande un odore come leggermente solfidrico. Lasciata in questa bottiglia sturata, dopo 15 minuti si fa opalina che va crescendo d'intensità.

12. Raccolti in un tubo graduato centim. cubici 50, di quest'acqua e caricato il rimanente di mercurio, e tenuto

immerso in una vaschetta pure di mercurio per un'ora sviluppò 1 centim. cubico di gas. Questo saggio si eseguiva alle ore 3 pomerid. alla pressione di centim. 76, 4. Alle ore 5 si faceva bollire nel medesimo tubo colla lucerna alla maniera insegnata dal prof. Giuli, dopo raffreddata alla temperatura di gradi 17 centigradi ed alla pressione di centim. 76, 6, abbandonava centim. 3 $1\frac{1}{2}$ di gas del quale centim. 2, venivano completamente assorbiti da un pezzetto di potassa caustica introdotta al disotto di questo tubo tuttora immerso nel mercurio. Da questa esperienza ne risultava che 100 grammi di quest'acqua contengono centim. 4 cubici di gas acido carbonico, che tiene disciolti i carbonati in istato di bicarbonati.

13. Si fece bollire poi in un matraccio segnato 1 ettogramma di quest'acqua raccogliendone il vapore ed il gas in una limpidissima soluzione di cloruro di calcio misto di un eccesso di ammoniaca contenuto in un gruppo smerigliato, il quale durante questa operazione si teneva immerso in un bagno d'acqua fredda. Dopo 15 minuti di bollitura si cessò dalla reazione che imbiancava leggermente questo miscuglio, si chiuse il gruppetto per portarlo nel laboratorio; il quale avrebbe dovuto svolgere nello stesso tubo graduato la doppia quantità di acido carbonico di quella sviluppata di centim. 50, di quest'acqua come abbiamo dimostrato col N. 12.

Compiti così i saggi fisici si continuavano nel successivo giorno le necessarie indagini chimiche coi reattivi, tenendo però sempre attenzione alle variazioni atmosferiche tanto per la pressione barometrica, quanto per le variazioni termometriche. Seguendo quindi quanto insegna Berzelius per l'analisi delle acque minerali, e quanto si suggerisce da Ossian Henry faceva bollire per circa 20 minuti in un matraccio alcuni ettogrammi di quest'acqua, che come abbiamo

veduto s'intorbidava, e la lasciava perfettamente raffreddare, indi la feltrava per carta già depurata. Passava limpidissima. Doveva questa servire per confronto dei saggi chimici, e quindi veniva sempre adoperata in ognuno di questi contemporaneamente a quella che si toglieva dalla sorgente. Questa è quella che da Berzelius si dice *Acqua di prova*. I saggi coi reattivi furono i seguenti:

1. Colla tintura di tornasole alquanto allungata con acqua distillata si aveva un lievissimo arrossamento, il quale dopo quasi due ore volse di nuovo all'azzurro. Farò osservare che le mescolanze dell'acqua coi reattivi si lasciavano a sè per molte ore, onde notarne i risultati. La carta invece azzurra rimase quasi inalterata. Coll'acqua di prova invece non si osservava nessuna alterazione.

2. La stessa tintura lievemente arrossata poi allungata con acqua distillata, sensibilmente tornava all'azzurro. Mentre in quest'acqua la carta azzurra rimaneva inalterata, quella arrossata passava sensibilmente all'azzurro; ma dopo due ore d'immersione nell'acqua di prova.

3. Versando alcune gocce di tintura alcoolica di legno Brasile; la mescolanza di quest'acqua assume un color rosso - vinoso scuro. Versata invece in quella di prova prendeva un bel color rosso d' ametista.

4. Nessuna alterazione si notava versando la tintura di curcuma tanto nell'acqua naturale, come nella bollita.

5. L'acqua di calce intorbidava lievemente quest'acqua: questo spariva con qualche goccia di acido acetico. L'acqua di prova invece non provava alcun cambiamento.

6. Versata in quest'acqua appena attinta dell'ammoniaca purissima forniva un leggero intorbidamento il quale spariva coll'aggiunta di alcune gocce di acido acetico; lasciava però tracce di un precipitato in quest'acido insolubile. La stessa acqua bollita dava appena qualche indizio

di torbido, ma dopo due ore, spariva invece interamente con alcune gocce di acido acetico.

7. Colla potassa caustica preparata all'alcool versata in poche gocce nell'acqua in esame si aveva un lievissimo precipitato solubile nell'acido acetico. Negativo invece era il risultato colla medesima acqua bollita.

8. Negativamente rispondeva tanto coll'acqua naturale, come colla bollita il carbonato di potassa.

9. Tanto il cloruro come l'acetato di bario davano con quest'acqua un'appena sensibile cambiamento; appena levata dalla sorgente: questo si dissipa interamente con una sola goccia di acido acetico. Negativo cogli stessi reattivi è il risultato coll'acqua di prova.

10. Col nitrato d'argento versato in discreta quantità in quest'acqua non si ha nessun precipitato; dopo un'ora prende un colore leggermente fuliginoso; non dà traccia di precipitato nemmeno dopo due ore, ma il colore rimane come sospeso.

L'ammoniaca lo scioglie completamente, il miscuglio rimane appena colorito. L'acqua di prova manifesta invece un colore fuliginoso più carico, e produce anche collo stesso reattivo un visibile precipitato solubile interamente nell'ammoniaca.

11. Nè l'acqua naturale, nè la bollita provano veruna alterazione col cloruro d'oro. Ma bollita la naturale con alcune gocce di questo reattivo, come insegna Dupasquier, si intorbidò assai; raffreddandosi depose una notevole quantità di precipitato fioccoso bruno-scuvo, frammezzo al quale ed attaccate anche al matraccio si vedevano delle sottilissime lamine d'oro metallico ridotto.

12. Versate alcune gocce di solfato di rame in questa acqua al momento non si notava nessuna alterazione; ma dopo alcuni minuti s'imbiancò visibilmente precipitando in bianco azzurriccio interamente solubile nell'acido acetico.

La bollita invece s' imbiancò assai meno, e dopo un' ora, il precipitato era pure solubile nell' acido acetico.

13. Il rame-solfato d'ammoniaca non si alterava nel suo colore; forniva invece un intorbidamento bianco azzurrigno ma in piccola quantità solubilissimo poi nell'acido acetico. L'acqua di prova forniva il medesimo risultato, ma colla differenza che il precipitato era assai più debole di quello della naturale.

14. Coll'acetato di piombo neutro si ha un bianco precipitato bianco, colla naturale, solubilissimo nell'acido acetico. Eguale sebbene un po' minore lo si ha coll'acqua bollita.

15. Un visibilissimo cambiamento si aveva con questa acqua naturale, versando in essa del fosfato di soda, ma questo si accresceva coll'aggiunta dell'ammoniaca. L'acqua di prova al momento non dava segno d'imbianchimento, ma l'aggiunta di poca ammoniaca ne determinava la produzione di pochissimo. Entrambi questi precipitati erano solubilissimi nell'acido acetico.

16. L'ossalato d'ammoniaca determina un precipitato bianco nell'acqua appena attinta dalla sorgente. Quest'è insolubile nell'acido cloridrico. Più lieve lo si ha coll'acqua di prova, questo pure insolubile nell'acido cloridrico.

17. Anche l'acido ossalico produceva in quest'acqua un bianco precipitato insolubile nell'acido cloridrico. Nessuno se n'ebbe con quella di prova.

18. L'acido gallico coloriva in violetto quest'acqua; l'oscuramento accrebbe d'intensità dopo quasi d'un'ora. Coll'acqua bollita non si notava verun coloramento.

19. Versando in quest'acqua del ferro - cianuro di potassio giallo, quand'è appena attinta non si nota verun cambiamento nel colore del miscuglio, ma dopo quasi due ore si fa verdiccio, il quale poi con una sola goccia di acido cloridrico passò all'azzurro.

L'acqua di prova non s'alterava punto, nemmeno col l'aggiunta dello stesso acido.

20. Il ferro - cianuro rosso non diede alcuna reazione, ne coll'acqua naturale, ne colla bollita, nemmeno coll'addizione dell'acido cloridrico.

21. Col solfo - cianuro di potassio si notava un visibile languido arrossamento. Negativo invece fu il saggio coll'acqua di prova.

22. Versati in quest'acqua separatamente gli acidi, solforico, cloridrico; tanto nella naturale, come nella bollita, vi determinarono una leggerissima effervescenza, maggiore poi coll'agitazione.

23. Trattata l'acqua naturale con eguale volume di alcool assoluto si intorbido abbandonando un lieve precipitato. Nessuno ne forniva quello di prova.

Da tutte queste reazioni osservate coi menzionati reattivi, ed alcune di queste replicate ancora nel laboratorio col campione dell'acqua che venne poi spedita per l'analisi, e dai risultati dei saggi fisici, 9, 10, 11, 12, 13; come dai saggi chimici si poteva concludere che i materiali contenuti in quest'acqua sono l'acido carbonico allo stato di combinazione costituente dei bicarbonati solubili come risulta dai saggi summenzionati, e dai saggi chimici 1, 3, 5, 6, 7, 8. Non contiene che tracce di solfati, N. 9, 10; contiene tracce di cloruri 11. Materia organica 12. L'acido carbonico sarebbe combinato colla calce, colla magnesia, coll'ossido di ferro dallo sperimento 13, poi dieci saggi che comprendono da questo il 22. Il cloro col magnesio, saggio N. 11.

Dovendosi poi eseguire l'analisi di quest'acqua, si attinsero quattro litri di quest'acqua in tempo asciutto dopo molti giorni che avevano cessate le piogge, che si spedirono nel laboratorio chimico del R. Istituto Tecnico di

Brescia. Questa venne eseguita con due processi chimici, cioè: col processo Idrotimetrico di Boutron e Chaudet, il secondo con quello di Fresenius, cui si fece prendere l'analisi qualitativa. Per l'analisi qualitativa si prendeva una indeterminata quantità di quest'acqua, mentre per l'analisi idrotimetrico, e per la quantitativa si stabilivano 1000 grammi, ossia, un litro d'acqua della medesima.

Si calcolava ad un litro la quantità d'acqua che si faceva bollire alla sorgente facendone assorbire il vapore, misto all'acido carbonico che si schiudeva, da una soluzione di cloruro di calcio nell'ammoniaca come al N. 13, dei saggi fisici onde avere nell'analisi quantitativa la quantità di acido carbonico svolto dai carbonati colla bollitura. La quantità di acido carbonico svolto dai carbonati si calcolava ad un litro, ossia, grammi 1000, moltiplicando per 10 l'ettogramma di acqua che si fece bollire.

ANALISI QUALITATIVA.

Si faceva evaporare in capsula di porcellana una quantità di quest'acqua, la quale ingialliva a misura che evaporava; si riduceva a secco a bagno di sabbia in fornello chiuso a cristalli. Lasciava un residuo polveroso gialliccio sporco, che risentiva alquanto l'umidità atmosferica. Dopo due giorni si faceva bollire nella stessa capsula dell'alcoole assoluto che si tingeva in gialliccio chiaro.

Evaporato a mitissimo calore l'alcoole in capsula di platino lasciava un residuo bruno gialliccio viscoso assai

igrometrico. Arroventato nello stesso crogiuolo, bruciò completamente, lasciando una leggerissima polvere bianca, dalla quale l'acqua distillata vi levava quant'era di solubile, che non aveva azione sulle carte colorate; dava segni di cloro combinato con una base, nè questa poteva essere che il cloruro di sodio, che si scontra sempre in tutte le acque anche potabili. Ciò che rimaneva di intatto dall'acqua si scioglieva interamente nell'acido cloridrico assai allungato; e questa soluzione non manifestava traccia di calce coll'ossalato di ammoniaca; bensì precipitava colla soluzione di fosfato di soda ammoniacale.

Questi saggi dinotavano esistere in quest'acqua del cloruro di sodio, mescolato al cloruro di magnesio, e dippiù dalla materia organica solubile nell'alcool che si manifestava al suo odore erbaceo quando si calcinava nel crogiuolo.

Versata dell'acqua distillata bollente sopra quanto rimaneva all'azione dell'alcoole si sciolse in essa in parte. Replicata l'azione dell'acqua bollente che non rimaneva colorita si concentravano queste lavature, che non s'intorbidivano; i sali di berite davano segni ed indizii della presenza dell'acido solforico combinato con qualche base. Questa era la magnesite combinata coll'acido solforico che veniva precipitata col fosfato di ammoniaca e di soda.

Rimaneva ciò che l'acqua non aveva sciolto. L'acido cloridrico assai allungato lo scioglieva rapidamente con fonte effervescenza; lasciava un tenue residuo grigio, riconoscibile per sabbia ed acido silirico, frammisto di una materia organica filamentosa.

Quanto era stato disciolto dall'acido cloridrico constava di ossido di ferro, di tracce di allumina, fors'anche di protossido di manganese; materiali nelle acque sempre inseparabili per la legge dell'isomorfismo, di calce e di magnesia esistenti allo stato di carbonati.

Conosciuti così questi materiali esistenti in quest'acqua era necessario determinarne le proporzioni, ciò che eseguiva con due analisi cioè con quella idrotimetrica insegnata da Boutron e Chaudet, e con quella di Fresenius.

ANALISI IDROTIMETRICA.

La temperatura di quest'acqua nel laboratorio si mantenne sempre 10×0 , durante le esperienze idrotimetriche.

A questa temperatura versata da una delle quattro bottiglie spedite il suo grado idrotimetrico era di gradi 20, presa sopra 50 centim. cubici.

Cinquanta centim. o grammi 50 di quest'acqua bollita per mezz'ora nel matraccio idrotimetrico, e lasciata raffreddare davano per risultato grammi 0,0309, di carbonato di calce e di magnesia, il che esprimeva che si svolsero da quest'acqua grammi 0,0400 di acido carbonico.

Cinquanta centimetri cubici di quest'acqua naturale trattata con una soluzione titolata di ossalato di ammoniaca segnavano gradi 34. Bollita indi trattata collo stesso reattivo dava gradi 16.

Cinquanta centimetri cubici della medesima negativamente rispondevano al nitrato di barite, come negativamente aveva risposto al cloruro di bario nei saggi alla sorgente come all'acetato di barite. Bisogna però notare che la durata del saggio nel laboratorio non fu che di un'ora. Nell'analisi quantitativa secondo l'insegnamento di Fresenius, come riferirò, il risultato fu positivo.

Questi risultati calcolati sopra un litro d'acqua — a 1000 grammi darebbero la quantità dei materiali salini tenuti in soluzione in quest'acqua meno l'ossido di ferro forse qualche traccia di ossido di manganese ed il poco acido silicico che tutte le acque contengono cioè:

Acido carbonico che mantiene i carbonati	—	$4 \times 0,005 = 0,020$
Carbonato di calce mi- sto di carbonato di magnesia	—	$3 \times 0,103 = 0,309$
Sali di magnesie e di calce solubili . .	—	$13 \times 0,156 = 2,028$
Totale grammi . .		2,357

La proporzione di questi materiali salini si avvicina assai a quella ottenuta coll'evaporazione di quest'acqua seguendo l'insegnamento di Fresenius.

ANALISI QUANTITATIVA

OSSIA PONDERALE.

Si fecero evaporare 1000 grammi di quest'acqua in una piccolissima capsula di porcellana capace di 20 grammi di acqua soltanto. Si preferiva l'uso della capsula che pesava grammi 16, 18, per potere pesare il residuo colla capsula stessa sulle bilancie di precisione del gabinetto;

ed anche per non dover raschiare da una capsula più grande il residuo che sarebbe rimasto attaccato alla medesima anche coll'aiuto dell'acqua bollente. Colla diligenza di versare quest'acqua con una pipetta a misura che evaporava si ridusse a perfetta secchezza. L'evaporazione fu mitissima a bagno di sabbia in uno dei fornelli chiusi a cristalli per evitare la caduta delle polveri ospitanti nell'aria, e dippù l'acqua non subiva mai la ebullizione.

Lasciava così un residuo salino del colore accennato nell'analisi qualitativa, che lasciato per due giorni sul medesimo bagno di sabbia nel fornello freddo così riparato, si pesava e si trovava essere del peso di grammi 2, 38. Sebbene non sembrasse sensibilmente inumidito si disseccava nella stufa di Berzelius a 100 centigradi per due ore; si pesava e si riduceva a grammi 2,20. Lasciato raffreddare e pesato dopo due giorni era grammi 2, 29. Da questi saggi si poteva conchiudere che in questo residuo si contenevano sali assai igrometrici. Si ritenne però sempre il peso di grammi 2, 20 come punto di partenza dei successivi lavori per calcolare il peso dei materiali salini allo stato perfettamente secco.

Intanto che si eseguiva la lentissima evaporazione dell'acqua come ho accennato, e che si sperimentava la igrometricità del residuo, si assaggiava quest'acqua coi reattivi indicati per la determinazione del cloro, della magnesia, della calce, dell'acido solforico. Si pesavano perciò in quattro bicchieri conici, disposti per la precipitazione, 100 grammi di quest'acqua per cadauno.

Si versava nel primo il nitrato d'argento che la intorbida, nel secondo del fosfato di soda ammoniacale, nel terzo dell'ossalato di ammoniaca, nel quarto del nitrato di barite. Si agitavano i miscugli con distinti bastoncini di vetro, e coperti questi bicchieri con lastre di vetro si lasciarono a sè per quattro giorni sul tavolo del labora-

torio. Dissi dissopra allo sperimento o saggio eseguito alla sorgente, come negativo fosse il saggio 9.^o La poca quantità di acqua sperimentata, il poco tempo pel quale si lasciava a sè il miscuglio dei sali di barite con questa acqua dava risultanze assai dubbie, ma invece lasciato reagire agitandolo di tanto in tanto dava un sensibile precipitato da poter essere raccolto e pesato.

Infatti raccolti tutti questi precipitati sopra feltri di carta depurata, della quale il laboratorio è provveduto, lavati completamente e seccati alla stufa di Berzelius si trovarono nelle seguenti proporzioni.

Dal nitrato d'argento si avevano grammi 0, 0060 di cloruro d'argento che indicava la seguente proporzione di cloro cioè: grammi 0, 00147 per litro, cioè: grammi $0, 006 \times 10 = 0, 0600$ di cloruro come sopra.

Dal fosfato di soda ammoniacale grammi $0, 03 \times 10 =$ grammi 0, 300 di fosfato di magnesia, che esprimerebbe grammi 0, 00150 di magnesia.

Dall'ossalato di ammoniaca grammi $0, 0305 \times 10 =$ grammi 0, 3500, per ogni litro di ossalato di calce, la quale sarebbe grammi 0, 00161, per ogni litro della medesima.

Dal nitrato di barite, grammi 0, 020, di solfato di barite cioè grammi 0, 0400, per litro che esprimerebbe grammi 0, 00136 di acido solforico per litro.

Si raccoglieva poi su di un feltro di carta già depurata il precipitato ottenuto alla sorgente il 22 agosto scorso col far gorgogliare l'acido carbonico, svolto mercè la bollitura di grammi 100 di quest'acqua in una soluzione di cloruro di calcio nell'ammoniaca. Lavato questo precipitato ed asciugato si introduceva sotto un tubo eudiometrico, caricato di mercurio sul quale erano 4 centim. cubici di acido cloridrico, assieme alla carta che lo conteneva. Svolse centim. cub. 24 di acido carbonico corrispondente a centim. 240 per litro = grammi 0, 0451.

Sul residuo della evaporazione di grammi 1000 di acqua che era grammi 2, 20, si versava dell'alcoole assoluto staccandolo dalla capsula con una spatolina di platino, si scaldò ad una leggera bollitura; dopo una notte di riposo si levò con una pipeta dalla capsula, indi si rinnovò l'operazione con nuovo alcoole per altre due volte. Seccato il residuo insolubile nell'alcoole e pesato si trovò grammi 1, 1770; aveva ceduto all'alcoole grammi 0, 0230, di materiali salini in esso solubili. Spermato l'alcoole mediante evaporazione in un crogiuolo di platino rimaneva in esso il residuo, giallo bruno del peso di grammi 0, 0230. Arroventato a bianco nello stesso crogiuolo sparse un fumo di materia organica lasciando un residuo bianco di magnesia del peso di grammi 0, 0230, la quale indicava grammi 0, 0060 di cloruro di magnesio. Il rimanente era cloruro di sodio con tracce di cloruro di calcio.

Bollito il materiale rimasto all'azione dell'alcoole nell'acqua distillata, e raccolto il residuo insolubile, lavato, seccato e pesato si trovò di grammi 1, 0185. In questa soluzione versato il fosfato di soda ammoniacale si aveva un precipitato di fosfato di magnesia del peso di grammi 0,0015, il quale rappresentava grammi 0,000,98 di magnesia. Nè questa poteva essere combinata che coll'acido solforico per costruire un solfato solubile nell'acqua, la di cui proporzione risultava di grammi 0,002,57, di solfato di magnesia.

Versato sul residuo insolubile nell'acqua, che pesava grammi 1,0185, dell'acido cloridrico assai allungato di acqua distillata si disciolse in esso con forte effervescenza. La soluzione si eseguiva versando l'acido sul feltro in cui stava questo residuo; passava un liquido leggermente gialliccio. Lavato replicatamente il residuo insolubile, che si riconosceva per acido silicico o silice mista di sottilissima sabbia, e seccato alla stufa di Berzelius, pesato si trovò di grammi 0,0560.

La soluzione cloridrica in un coll'acqua della lavatura del residuo insolubile nell'acido si fece evaporare a mitissimo calore, il liquido si fece giallo; si disseccò a 100 centigr.¹, lasciava un residuo giallo grigio che non risentiva che pochissimo l'azione dell'aria sino a che si lasciava nell'ambiente del fornello chiuso a cristalli; ma levata la capsula e lasciata all'aria libera sul tavolo del laboratorio si fece quasi liquido. Versate poche gocce di acqua distillata sul medesimo si sciolse meno una quantità di acido silicico che si versava sul residuo insolubile sopraccennato di grammi 0, 0560; si lavò perfettamente raccogliendo la lavatura; si seccò alla stufa di Berzelius, e si trovò tutto assieme grammi 0, 0980.

Calcinato questo residuo in crogiuolo di platino, rimase grammi 0, 0840, aveva così perduto grammi 0, 01400 di materia organica, la quale colla prima distrutta col cloruro di magnesio era grammi 0, 09800.

Sul residuo di grammi 1, 01850, rimasto all'azione dell'acqua si versava dell'acido cloridrico che come si disse abbandonava l'acido silicico e la materia organica, e forniva una soluzione gialla si doveva ricavare il carbonato di calce, quello di magnesia ed il ferro ossidato allo stato di sesquiossido, il quale doveva ridursi in protossido per rappresentare il carbonato del medesimo sciolto allo stato di bicarbonato in quest'acqua. Dal liquido gialliccio già concentrato, dal quale aveva separato l'acido silicico coll'ammoniaca separava il sesquiossido di ferro, che sollecitamente lavato e seccato era grammi 0, 01000. Calcinato assieme col feltro si trovò grammi 0, 01100, questo, rappresentava grammi 0, 0530 di carbonato di ferro sciolto in quest'acqua allo stato di bicarbonato.

Concentrato il liquido ammoniacale dal quale si era levato il sesquiossido di ferro in un colla lavatura, versava in esso del carbonato di ammoniaca il quale preci-

pitava tutto il carbonato di calce il quale lavato, seccato e pesato si trovava di grammi 1, 6200. Nel liquido dal quale si separava il carbonato di calce e che si concentrava colla evaporazione versava a completa decomposizione il fosfato di soda e d'ammoniaca il quale determinava un'abbondante deposito di fosfato doppio di magnesia il quale lavato, seccato ed arroventato in crogiuolo di platino lasciava il fosfato, che ridotto colla sua composizione in carbonato rappresentava grammi 0, 21400, carbonato di magnesio.

Da quanto ho esposto l'acqua del *Monte Perego* conterrebbe i seguenti materiali per ogni litro :

Acido carbonico che tiene disciolti

i carbonati	grammi	0, 04510
Cloruro di magnesio	«	0, 06000
« di sodio	«	0, 02300
Solfato di magnesia	«	0, 00257
Carbonato di ferro	«	0, 05300
« di calce	«	1, 62000
« di magnesia	«	0, 21400
Acido silicico o silice	«	0, 09800
Materia organica	«	0, 09800
Perdita	«	0, 03143

Totale grammi 2, 20000

Aggiungendo poi in quest'acqua l'acido carbonico, che combinato coi carbonati neutri li riduce in bicarbonati

abbiamo la sua naturale composizione di grammi 2, 24510
in 1000 grammi della medesima, cioè:

Acido carbonico	grammi	0, 04510
Cloruro di sodio	«	0, 02300
« di magnesio	«	0, 06000
Solfato di magnesia	«	0, 00257
Carbonato di ferro	«	0, 05300
« di calce	«	1, 62000
« di magnesia	«	0, 21400
Acido silicico o silice	«	0, 09800
Materia dell'humus	«	0, 09800
Perdita	«	0, 03143
Acqua	«	997, 75490

Totale grammi 1000, 00000

Professore D.^r GIACOMO ALLILIO CENEDELLA.



